

Lutz Beplate-Haarstrich, Dieter von Hörsten und Wolfgang Lücke, Göttingen

RFID-Technologie zum Nachweis der Herkunft in der Getreideproduktion

Der Einsatz von RFID-Technologie soll zum Herkunftsnachweis in der Getreideproduktion untersucht werden, um die gesetzlich vorgeschriebene lückenlose Rückverfolgbarkeit bis zur landwirtschaftlichen Primärproduktion zu gewährleisten. Zu diesem Zweck wird ein Korndummy entwickelt, der in bestimmter Anzahl während der Ernte auf dem Mähdrescher mit herkunftsrelevanten Daten beschrieben und gleichmäßig im Getreide verteilt wird, um es eindeutig zu markieren. Vor der Verarbeitung in der Lebens- und Futtermittelindustrie werden die Dummies wieder vom Getreide getrennt und die benötigten Daten ausgelesen.

M.Sc. Lutz Beplate-Haarstrich ist Doktorand an der Georg-August-Universität Göttingen im Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik, Gutenbergstrasse 33, 37075 Göttingen; e-mail: lbeplat@gwdg.de.
Dr. Dieter von Hörsten ist Akademischer Rat und Prof. Dr. Wolfgang Lücke ist Leiter der Abteilung Agrartechnik.

Schlüsselwörter

Radio Frequency Identification, RFID, Rückverfolgung, Rückverfolgbarkeit

Keywords

Radio Frequency Identification, RFID, traceability

Die lückenlose Rückverfolgbarkeit von Lebens- und Futtermitteln ist verbindlich durch die europäische Gesetzgebung vorgeschrieben. Um dieser Forderung vollständig gerecht zu werden, ist das Getreide bereits zum Zeitpunkt der Ernte eindeutig zu markieren, insbesondere um die Rückverfolgbarkeit vom Landhandel bis zum Landwirt sicherzustellen. Dies ist mit den heute zur Verfügung stehenden Technologien noch nicht durchzuführen [1].

Vielsprechend für diesen Zweck ist die seit Jahrzehnten in der Praxis bewährte RFID-Technologie. Vorrangig sind hier die Fortschritte im Bereich der Miniaturisierung der Systemkomponenten hervorzuheben. RFID-Transponder stehen in nur wenige Millimeter großen Abmessungen zur Verfügung [2, 3]. Damit besteht die Möglichkeit der Entwicklung eines Systems, in dem Transponder mit herkunftsrelevanten Daten dem Getreidestrom in Form von Korndummies zugefügt werden, um eine lückenlose Rückverfolgbarkeit zu ermöglichen [1, 4].

Korndummy

Der entwickelte Korndummy besteht grundsätzlich aus einem RFID-Transponder, der in Gießharz eingebettet ist. Eine lebensmittel-echte Ausführung ist möglich, was für Anwendungen im Lebensmittelbereich unbedingt notwendig ist. Verwendet werden Transponder des Typs mic3[®]TAG 2k oder mic3[®]TAG 16k der Firma Microsensus, weil dies zurzeit die einzigen erhältlichen

Transponder sind, die geeignete Abmessungen aufweisen und zu beschreiben sind. Die Kosten betragen pro Stück derzeit etwa 1 bis 2 €. Hervorzuheben ist, dass die Dummies wiederverwendet werden können. Die Form des Korndummies wie auch seine Dichte und Masse sind der eines Getreidekorns bewusst nachempfunden (Bild 1). Die Transponder können mit einer Datenmenge von 2 kbit oder 16 kbit mehrfach beschrieben und ausgelesen werden. Dies entspricht einer Anzahl von 250 oder 2000 Zeichen. Die maximale Lese-/Schreibentfernung beträgt zur Zeit nur 5 mm. Zukünftig werden aber Transponder zur Verfügung stehen, die eine wesentlich höhere Reichweite aufweisen.

Der Korndummy wird in den Versuchen auf dem Mähdrescher mit herkunftsrelevanten Daten, wie beispielsweise GPS-Koordinaten oder Name des Betriebes, beschrieben und dem Getreide zugefügt (Bild 2). Dies soll automatisiert über eine Zellenradschleuse im Korntank oder -elevator erfolgen, um eine gleichmäßige Verteilung im Getreide zu gewährleisten. Damit ist das Erntegut bezüglich seiner Herkunft eindeutig markiert.

Wie viele Korndummies pro Einheit Getreide dem Erntegut zugegeben werden, ist im Wesentlichen von den Stückkosten der Korndummies, aber auch von Faktoren wie der Struktur der jeweiligen Erzeugerregion (Großbetriebe im Osten, kleinere Betriebe im Westen Deutschlands) oder Präferenzen der abnehmenden Hand abhängig. Je mehr Transponder sich im Getreide befinden, desto genauer wird das gesamte System. Nach

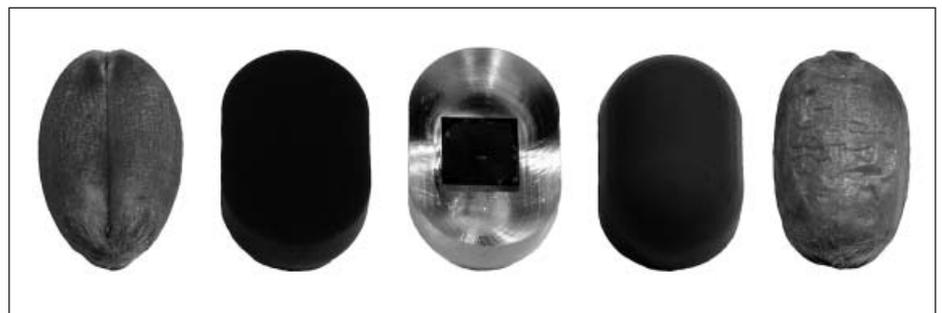


Bild 1: Korndummies im Vergleich zu Weizenkörnern

Fig. 1: Grain dummies compared to wheat kernels

ersten Überlegungen wird ein Korndummy pro Tonne Getreide angestrebt. Bei einem Weizenantrag von 100 dt/ha ließe sich damit eine Tonne Weizen nicht nur bis auf seinen Ursprungsbetrieb, sondern theoretisch auch in der Fläche auf 1000 m² genau zurückverfolgen. Die Verfahrenskosten würden in diesem Fall nach ersten Schätzungen weniger als zwei Prozent des Weizenpreises ausmachen, wobei zukünftig von deutlich sinkenden Preisen für RFID-Technologie ausgegangen werden kann.

Einsatz in der Verfahrenskette

Getreide unterliegt im Laufe der Prozesskette bis zur endgültigen Verarbeitung in der Lebens- oder Futtermittelindustrie vielen Reinigungs-, Umlagerungs- und Transportprozessen (Bild 2). Daher muss sichergestellt werden, dass der Dummy mechanisch ausreichend stabil ist und im Getreide verbleibt, also sich nicht etwa vom Getreidestrom abtrennt oder entmischt. Dies soll durch die dem Getreidekorn ähnlichen physikalischen Eigenschaften des Korndummies erreicht werden. Untersuchungen zu den Materialeigenschaften und zum Schüttverhalten werden alsbald durchgeführt.

In den der Ernte nachgelagerten Prozessen wie etwa Trocknung, Lagerung und Umlagerung fallen weitere Daten an, welche für die Rückverfolgbarkeit relevant sind, aber auch für eine spätere Qualitätsbeurteilung interessant sein können. Hier sind etwa Belüftungsdauer, Feuchte oder Fallzahl zu nennen. Diese Daten können im jeweiligen Betrieb über ein Schreibgerät auf dem Korndummy gespeichert werden, welches an einer geeigneten Stelle im Betrieb, also an Kornelevatoren oder Förderbändern, installiert ist. Der Transponder muss jedoch sehr dicht am Lese-/ Schreibgerät vorbeigeführt werden, um eine sichere Datenübertragung zu gewährleisten. Optimal kann dies immer dann erfolgen, sobald das Getreide zwangsläufig bei Um- oder Auslagerung eine der aufgeführten Stellen passieren muss. Diese Art der Fortschreibung von Prozessdaten wird allerdings erst in Zukunft möglich sein, wenn die notwendige miniaturisierte RFID-Technologie eine ausreichende Lese-/ Schreibreichweite von einigen Zentimetern aufweist (Bild 2).

Die Entwicklung solcher Transponder ist theoretisch durchaus möglich, wenngleich die Reichweite der kleinen RFID-Chips begrenzt ist durch eng gesteckte physikalische Grenzen. Aus Kostengründen ist die Entwicklung eines neuen Transponders im Rahmen des Projektes nicht vorgesehen. Es sollen vorhandene, auf dem Markt erhältliche Technologien Verwendung finden. Aufgrund der geringen Reichweite der Transponder

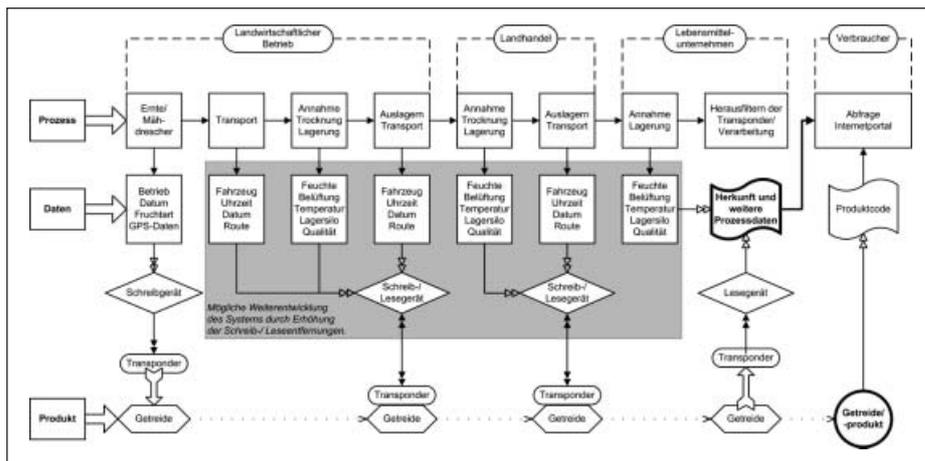


Bild 2: Prozesskette Getreide

Fig. 2: Process chain of cereals

unterbleibt in den Versuchen eine Aktualisierung der Daten, sobald sich der Dummy im Getreide befindet (Bild 2, grau unterlegte Fläche). Von vorneherein physikalisch ausgeschlossen ist ein Korndummy, der eine Datenübertragung über mehrere Meter hinweg gewährleisten kann.

Vor der endgültigen Verarbeitung in der Lebens- und Futtermittelindustrie müssen die Korndummies wieder vollständig vom Getreide getrennt und ihre Daten ausgelesen werden. Dies wird durch Magnetabscheidung oder optoelektronische Auslese erfolgen. Es handelt sich dabei um Systeme, die in der Lebens- und Futtermittelindustrie verbreitet sind und sich in der Praxis bewährt haben. Dementsprechend sind bezüglich der vollständigen Entfernung der Dummies aus dem Getreide keine Neuentwicklungen notwendig. Für die Akzeptanz der Technologie im Lebens- und Futtermittelsektor ist eine vollständige Entfernung eine Grundvoraussetzung.

Nach dem Auslesen der Transponder können die Nutzdaten dann in das jeweilige firmeninterne Qualitätsmanagementsystem integriert und genutzt werden. Die Sicherheit der Prozessdaten im Verlauf der Verfahrenskette, also die Verhinderung von unberechtigten Schreib- und Lesezugriffen, kann durch eine geeignete Datenverschlüsselung gewährleistet werden. Zu diesem Zweck sind Mikrocontroller in die Transponder der neuen Generation integriert.

Im Verlauf der Prozesskette Getreide kann eine Vermischung von Partien und damit auch von Korndummies unterschiedlicher Herkünfte nicht verhindert werden. Mithilfe der Transponder wird es zukünftig nicht möglich sein, in einer Mischprobe einzelne Getreidekörner einer bestimmten Herkunft zuzuordnen. Ermöglicht wird dagegen die Zuordnung unterschiedlicher Herkünfte zu einer Stichprobe, sofern diese in Relation zu der Transponderdichte im Getreide groß genug ist, um darin auch mit hoher Wahr-

scheinlichkeit einen Korndummy wiederzufinden. Im Schadensfall ließe sich dadurch der Kreis der potenziellen Verursacher erheblich einengen, wenn man bedenkt, aus wie vielen Herkünften sich der Inhalt eines großen Silos zusammensetzen kann. Dementsprechend würde sich auch die Anzahl der primär näher zu untersuchenden Rückstellproben reduzieren, die auch zukünftig nicht zu ersetzen sind. Im Ernstfall können so wertvolle Zeit und auch Geld gespart werden.

Fazit

Der Einsatz der RFID-Technologie kann zukünftig den gesetzlich vorgeschriebenen lückenlosen Nachweis der Herkunft in der Getreideproduktion ermöglichen. Insbesondere das Ziel der vom Verbraucher geforderten gläsernen Produktion in Form eines auf die Produktverpackung gedruckten Codes, der in einem Internetportal eingegeben den vollständigen Lebensweg des Produktes preisgibt, wird flächendeckend zu erreichen sein. Im Vorfeld sind allerdings weitere Untersuchungen zur Verfahrenstechnik und Kostenbelastung notwendig.

Literatur

- Bücher sind mit *gezeichnet
- [1] Beplate-Haarstrich, L. D. von Hörsten und W. Lücke: Rückverfolgung pflanzlicher Produkte - Nutzung von Radio Frequency Identification. Landtechnik, 61 (2006), H. 2, S. 80-81
 - [2] * Finkenzeller, K.: RFID-Handbuch, Grundlagen und praktische Anwendungen induktiver Funkanlagen, Transponder und kontaktloser Chipkarten. 3. aktualisierte und erw. Auflage, Hanser, München, 2002
 - [3] * Kern, C.: Anwendung von RFID-Systemen. Springer, Berlin, 2006
 - [4] von Hörsten, D. L. Beplate-Haarstrich und W. Lücke: Rückverfolgung von Getreide mittels RFID-Technologie. VDI-Berichte Nr. 1895, VDI-Max-Eyth-Gesellschaft, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2005, S. 443-448